

Az első alföldi palaeolit-lelet faszén maradványai.

(Idetartozik a XXXVII—XXXIX. tábla.)

A Szeged-Öthalmi ásatások alkalmával egy fiatal mammut medence-csontja és toga mellett több palaeolit tárgy között faszén darabkákat is találtak. Minthogy az Alföld szívében palaeolit tárgyakat eddig nem tártak föl, így fontos volt megtudni azt is, hogy azok a széndarabkák milyen eredetűek, *Banner János*, aki a lelet feltárásában tevékeny részt vett, a széndarabkákat gondosan kiásta és a többi lelettel együtt a Szeged-Városi Múzeumban helyezte el. *Hollendonner Ferenc* életében a szén determinálása nem okozott volna különösebb gondot, sajnos azonban ő elég hamar abbahagyta a prehisztórikus növényi maradványok vizsgálatát, így *Banner* engem kért meg, hogy a faszének meghatározását vállaljam el. Másnemű elfoglaltságom ellenére erre a munkára annyival is inkább vállalkoztam, hogy némiképen átvegyem *Hollendonner* munkakörét, aki mellett mintegy 10 esztendeig dolgoztam, azonban a lelet tudományos feldolgozása is sarkalt. *Hollendonner, Wiesner, Potonie, Kräusel, Seitz-Gothan, Hofmann* stb. könyveinek áttanulmányozása után hozzáfogtam a tulajdonképeni munkához. Legelőször is a mogyoró nagyságú széndarabkákat kellett a kemény, pleisztocénkorú, tipikus szárazföldi lösztalajból kiszabadítanom.

A szén determinálásában eredményhez két úton is eljuthatunk és pedig vagy csiszolat, vagy metszés útján. Én először az egyszerűbbnek látszó csiszoláshoz fogtam. A megvizsgálandó széndarabkákat 40 fokos thermosztátban kezdetben híg, majd mind sűrűbb és sűrűbb szindetikon, ill. enyvoldatba tettem. Amikor a széndarabkák a fenti beágyazó folyadékkel jól átvédtek, oldatból kivettem és száradni hagytam. Az egyes megszáradt széndarabkákat azután forgóköszörűkövön a kívánt síkban durván leköszörültem, utána xylol és finom karborundum porral, majd kovafölddel tükröfényes síklapokat csiszoltam rajtuk, végül pedig a lecsiszolt szénét a metszési síkjával szindetikonnal légmentesen a tárgylemezre szárítottam. Négy-öt nap múlva az odaragasztott szénét először köszörűkövön, majd ismét karborundum, ill. kovaföldporon vékonyra csiszoltam,

és végül kanadában állandósítottam. Ez az eljárás elég gyorsnak mutatkozott, sajnos azonban nagyon kockázatosnak bizonyult, mert a csiszolás végén megtörtént, hogy egy-egy nagyobb karborundum szemecske a metszetet összekarcolta és fáradságos munkámat tönkretette.

Hasonló eseteken okulva, most már a sokkal lassúbb, de biztosabb metszési eljáráshoz folyamodtam. Minthogy a szén nagyon is törékenynek mutatkozott, továbbá sok agyagrészecske is került a belsejébe, ezért a szemet előbb alkohollal kezeltem, majd az abszolút alkohol után 2—3 hétre fluorsavban tartottam mindaddig, míg a szén az edény aljára süllyedt. Utána 2—3 napig vízesap alatt jól kimostam, fokozatosan víztelenítettem, majd alkohol és xylolon át paraffinba beágyaztam. Hogy ez az eljárás bár hosszadalmas, de mégis célravezető, bizonyítja az, hogy a beágyazott anyagból 4—8 mikronos metszeteket is tudtam készíteni. Dacára e vékonyságnak a metszet sejtfalai egyes helyeken még így is átlátszatlanok maradtak, úgy, hogy ennek a struktúráját nem is átvilágítással, hanem ráeső fényben kellett vizsgálnom. (XXXIX. tábla 20., 21., 22., 26., 27. és 30.)

A fák, de általában a szenek determinálásakor kereszt, tangenciális és radiális metszetekre van szükségünk. A több, mint 100 metszet elkészítése után következett a nehezebb, de érdekesebb munka. Először is azt kellett eldönteni, vajon tűlevelű, vagy lombos fáról van-e szó? A keresztmetszet azonnal mutatta, hogy a kérdéses szén fenyőfából származik, mivel a tracheidák szép sorjában helyezkedtek el egymás mellett (XXXVII. 1., 2., 4., 6. és 7.). Ez a megállapítás a vizsgálatokat már jóval szűkebb, de annál aprólékosabb térre szorította. Tudvalevő ugyanis, hogy a fenyők diagnosztikájában igen finom, minuciózus különbségek mutatkoznak és csakis a sokoldalú vizsgálattal lehet elfogadható eredményhez jutni.

A prehisztorikus tűlevelű fák közül a középeurópai leletekben eddig főleg a *Larix*, *Abies*, *Pinus*, *Picea*, *Taxus*, *Juniperus* és a *Taxodium* maradványait mutatták ki. Magam is főleg ezekre a fákra gyanakodtam, bár ez a szén, tekintve a távoli és különleges kort, más fenyő maradványa is lehetett. Legelőször is azt kellett eldönteni, hogy a szénben vannak-e *gyanta járatok*. A XXXVII. táblázat habitus képei azt mutatják, hogy e fában esetleg kevésszámú hosszanti gyantatömlő lehetett és pedig főleg az évgyűrűhatár közelében. (XXXVII. 1. felső balsarka.) Gyantatömlők, de nem *gyantajáratok*, mert tipikus gyantajáratokat a közel 100 hossz- és keresztmetszetben egyet sem találtam, *hasonlóképpen egyetlen bélsugárban sem*. Ennek alapján a szén meghatározásában az ismertebb fenyők közül nem jöhetnek számításba sem a *Larix*, *Picea*, *Pseudotsuga*, sem a *Pinus* fajok. Ezzel szemben nincs gyantajáratuk az ismertebbek közül sem az *Abies*nek, *Taxus*nak, *Juniperus*nak, *Sequoiának*, *Taxodium*nak és a *Thuja*nak sem. Vagyis a kérdéses szén csakis ezen fenyők valamelyikétől származhatott.

Közülik a *Taxus* mindjárt elesik, mert ennek a hossztracheidái csavaros lefutásúak; ellenben a megvizsgált szénben csavaros vastagodású hossztracheidát nem találtam, amit a XXXVIII. és XXXIX. táblázaton a habitus fényképek is igazolnak. Az *Abies* a *Juniperus*tól, *Sequoiától*, *Thuja*-

tól és a *Taxodium*tól a bélsugár szerkezete alapján lehet jól elkülöníteni. Az *Abies* bélsugarának a tangenciális fala *rostaszerűen* gödörkés (XXXVIII. 13. és 14.), míg a *Juniperus* *lépcsőzetesen* gödörkés (Juniperoid gödörke). Hasonlóképpen a *Juniperus* bélsugara radikális falának gödörkézettsége ferdén ellipszis, ellenben az *Abies*é kerek. (XXXIX. 27. és 28.) A *Juniperus*on egy tracheida szélességben általában csak egy-egy gödörke van, ellenben az *Abies*en rendszeren 2—2. (XII. 27. és 28.) De különbség van a hosszanti tracheidák udvaros- gödörkés vastagodásában is. Míg a *Juniperus*ban egy-egy tracheida szélességre csak 1—1 udvaros gödörke esik, addig a megvizsgált szénben néha 2 is lehet. (XXXIX. 22., 23. és 24.) A recens *Abies albán* az ikergödörke szintén előfordul. (L. Hollen-donner: XIII. tábla 3. kép). A kérdéses szén *Taxodium* már csak azért sem lehet, mert a *T.*-nál egy-egy hosszitracheida szélességre rendszeren 2—3 udvaros-gödörke esik, ellenben ebben a szénben a kettős gödörke is elég ritka jelenség. Hasonlóképpen *Sequoia* sem lehet, mert a *S.* bélsugarának tangenciális fala mindig síma, ellenben a megvizsgált szén tangenciális fala rostaszerűen gödörkés. (XXXVIII. 13—14.) *Thuja* szintén nem lehet, mert a *Th.* bélsugár sejtjeinek tangenciális falában egy-egy tracheida szélességben 2×2 , tehát 4 egyszerű gödörke van, míg itt egymás felett csak egy, esetleg kettő. (XXXIX. 27. és 28.) A *Th.* tangenciális fala mindig síma, míg ezé a széné, amint láttuk, rostaszerűen gödörkés. Mindezek alapján marad tehát az ismertebb fenyők közül egyedül az *Abies alba*.

Eme nagy vonásokban történt megállapítások alapján vizsgáljuk meg a háromféle metszet egyes részleteit, hasonlítsuk össze a recens alakkal, mert csakis ezek alapján lehet a döntő szót kimondani.

1. *Keresztmetszet.* A XXXVII. tábla 1—7. képei a szén keresztmetszeteit tüntetik fel. Az első pillanatra szemünkbe tűnik, hogy az évgűrű határ éles, (1. kép) és az őszi farészben járatok nyomai láthatók. Ezek azonban korántsem gyantajaratok, legfeljebb *gyantatömlők*. Tipikus gyantajaratot egyetlenegy keresztmetszetben sem találtam, már pedig akkora területen, mint a keresztmetszeti fényképek, (17 mm²) legalább néhány gyantajaratnak elő kellene fordulni. Feltűnő továbbá a metszeten az is, hogy az egyik évben a nyári pászta igen vastag, (1., 2. és 4. sz. fénykép alsó évgűrűje) amiből arra az egy esztendőre különösen hosszú ideig tartó hideg időjárásra következtethetünk. Érdekes jelenség még az is, hogy a metszetben éles konturú kb. 17 mm átm. kerek nyílás is van, ami valószínűleg bogárrágás következtében keletkezhetett. Ez abból is gyanítható, mert némelyik metszetben a lerágott faforgácsok nyomai is megmaradtak, amelyeknek metszetei a fában nem kereszt, hanem hossz-metszetben jelentkeztek. A 4., 6. és 7. képek a határozott és éles évgűrűhatárt tüntetik fel nagyobb nagyításban. Jól látszik rajtuk, hogy a tavaszi pászta sejtjei egész vékonyfalúak (parenchyma sejtje) (3. és 5. kép) és jóval nagyobb üregűek (7. kép), mint az őszi pászta vastagfalú tracheidái (6. kép). Az évgűrűhatár élessége az *Abies albán* szintén egyik tulajdonsága. A tracheidák nagysága az őszi pásztában radiális irányban 26 mik-

ron széles és 14·4 mikron magas (6. kép), míg ugyanez a méret a tavaszi pásztaban az évgyűrű határ mentén 52×39 mikron értéket is mutat, amely nagyság a récens *Abies alba* hasonló méreteinek is megfelel. A 3. kép a tavaszi pászta egy részletét, míg az 5. vékonyfalú hosszparenchyma sejteket ábrázol.

II. A tangenciális metszetek XXXVIII. tábla 8—14. képei már több érdekes részletre adnak felvilágosítást. A 8., 9., 10., 11., 12., 13., 14. képek a bélsugarak szerkezetét tüntetik fel. A bélsugarak tangenciális metszetei az őszi pásztaban nem mutatnak valami nagy szabályszerűséget, bár az alakjuk annál érdekesebb. Magasságuk 1—30 sejtnyi és csupa parenchymából állanak, keresztmetszetük inkább fekvő ellipszis (12. kép), bár álló ellipszis is lehet (15.). Mindez a 10., 11., 12., 13. és 14. képeken különösen jól látszik. Sajátságos bélsugár alakokat tüntet fel a 10. és 12. kép, ahol a fekvő ellipszis alakú és 18·5 mikron széles, 10·6 mikron magas sejtek a kisebb, de páros 10×9 mikronos sejtközötti járatokkal váltakoznak. (Ez a metszet az őszi fából való.) Ilyen nagy intercelluláris üreges (?) bélsugársejteket récens fenyőnél, de még récens *Abies albán*ál sem tapasztaltam. Érdekes jelenség az is, hogy némelyik bélsugárban a parenchyma sejtek és az intercelluláris járatok (?) ($2 \times 2\cdot5$ mikron) váltogatják egymást, amit az is igazol, hogy az egyszerű perforációk (vastagodások) mindig csak a bélsugár parenchyma sejtjeiben jelentkeznek, bár a kisebb sejtek tangenciális fala is bibircsesnek látszik. A 15. kép a 9. kép egy kis részletét (bélsugarat) ábrázolja; ez a részlet viszont a nyári pásztaból való.

Rendkívül érdekes sajátsgot mutat a 17. kép is, amelyen hossztracheidák (trabekulái?) nem függőleges, hanem vízszintes irányban rendeződnek el egymás mellett.

A 16. kép a tavaszi részből készült metszet és világosan mutatja, hogy az udvaros-gödörkés sejtfa vastagodás a hossztracheidák tangenciális falán is megjelennek, ami az *Abies albán*nak szintén egyik jellegzetes tulajdonsága. (L. Hollendonner: i. m. 96. lap.)

III. A radiális metszet XXXIX. tábla 18—30. képei azokat a szerencsés irányú metszeteket ábrázolják, melyek pontosan a rádius irányában készültek. A hossz. gyantavezetékeknek e metszetekben sincs semmi nyomuk, pedig a kép kb. 15 mm^2 -nyi területet ábrázol.

Már ezek a kis- és nagynagyítású habitus képek is azt mutatják, hogy a kérdéses széndarab nem származhatott valami vastag törzsből, mert ugyanannak az évgyűrűnek a két lemetszett vége aránylag közel esik egymáshoz (kb. $\frac{1}{2}$ cm-nyire). A 20., 21., 22., 23., 24. képek a hossztracheidák radiális falainak szerkezetét tüntetik fel. Amint a 20—21. képekből látszik, az udvaros gödörkék rendszeren egy sorban sorakoznak egymás fölött (a 25. kép a recens *A. albán*ból készült), bár amint a 22., 23. és 24. képek mutatják, egy-egy tracheida szélességben 2 udvaros gödörke is megjelent, ami az *Abies albán*nak egyik sajátsga, sőt a Sanio-féle vonalak is jól kivehetők (22. és 23. kép), ami a récens *Abies albán* szintén előfordul. Ha-

sonlóan jól látható a 21. képen az udvaros gödörkék sugaras rajzolata is, amely jelenség az *Abies albá*nak szintén egyik tulajdonsága. (L. Wiesner: Die Rohstoffe. Bd. II. Abb. 7.)

A 29. kép a hossztracheidák egymásba való beékelődését tünteti fel, ami a récens *Abiesen* szintén előfordul.

A 26., 27. és 28. képek a bélsugár parenchymasejtek szerkezetét tüntetik fel, amelyek a faj meghatározásában döntő jelentőségűek. A 26. kép világosan mutatja, hogy az egyik bélsugársejt tangenciális fala síma lefutású, amely jelenség az *Abiesen* szintén előfordul (L. Wiesner: Rohstoffe Bd. II. Fig. 24.), többnyire azonban apró gödörkék lehetnek rajta, amelyek a tangenciális falon felülről nézve rostaszerűnek látszanak. (XXXVIII. tábla 13., 14. kép.)

Hogy a kérdéses szén valóban Abiestől származik a 27. kép bizonyítja a leghatározottabban, amely világosan mutatja, hogy a bélsugár-parenchyma radiális falain az egyszerű gödörkék egy-egy hossztracheida szélességében rendszeren párosan sorakoznak egymás mellett és fölött, ami az *Abies albára* szintén jellegzetes, amit a recens *Abies albából* készített metszet fényképe is igazol (28. kép). A két fénykép annyira megegyezik, hogy szinte ugyanattól az egyedtől származónak gondolná az ember.

A 30. sz. fénykép az egyik hossztracheida spirális csíkoltságát tünteti fel, azonban nem igazi spirális vastagodás, csupán csíkoltság és amely a prehisztorikus szeneken elég gyakori jelenség és valószínűleg égés következtében állhatott elő.

Az elmondottak és a három táblán bemutatott fényképek alapján tehát a szén feltétlenül *Abies albából* származónak tekinthető.

Hátra lenne még az, hogy a kérdéses szén milyen vastag ágból, vagy törzsből való. Ezt szintén egész pontossággal meg lehetett állapítani. A helyesen beállított sorozatos tangenciális metszések alkalmával ugyanis mikor ugyanazt az évgűrűt a kés 1 cm távolságban, mint hengerszeletet vágta, a mikrotóm emelőjén megmértem, milyen mélyen metszettem be az évgűrűbe. Ez a hengerszelet magasság kb. $\frac{1}{2}$ mm lehetett. Ebből a két adatból azután a számítás azt mutatta, hogy a kérdéses szén kb. 25 mm sugarú, ill. karvastagságú fa vagy ág lehetett. Ezt különben a nagyított fotográfián végzett számítás is igazolta.

Az egyes évgűrűk vastagsága szintén ráillik az *Abies albára*. A *je-genyefenyő* évgűrűinek vastagsága u. i. általában 2—3 mm, a megvizsgált szénen is három egymásutáni évgűrű vastagsága 2,0, 2,2, 2,3 mm. Az egyes évgűrűk 48—60 sejtnyi vastagságúak (XXXVII. 1. és 2.), amely szám a récens *Abies albán* előforduló viszonyoknak teljes mértékben megfelel.

Érdekes megemlíteni még azt a jelenséget is, hogy a fában mintegy 1,7 mm átm. éles konturú kanyargós járat volt, amelyet minden bizonynyal bogár, vagy valamelyik lárva rághatott a fába.

Mindezeket a jelenségeket összevetve, megállapíthatjuk, amit külön-

ben az állati leletek is igazoltak (lásd *Banner*: Az első palaeolit lelet az Alföldön c. közleményét e kötetben), hogy a pleisztocén magdalenien szakaszában *Szeged-Óthalom* tájékán a mainál hidegebb éghajlat lehetett, mivel a jegenyefenyő inkább a páratelt, hűvös éghajlatot kedveli. Sem a Nagy-, sem a Kis-Alföldön, sem a Balaton vidékén Dunántúlon nem él. Jelenleg csupán Borostyánkő hegységben fordul elő. Tudtommal ez az első eset, hogy Alföldünk prehisztorikus korából ezt a fenyőt sikerült kimutatni.

Dr. Greguss Pál.